

= 05 5928694



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 44 36 035 A 1

51 Int. Cl.:
F24C 7/00
A 21 B 1/40
A 21 B 5/08
A 23 L 1/01
A 23 L 1/217

21 Aktenzeichen: P 44 36 035.5
22 Anmeldetag: 10. 10. 94
40 Offenlegungstag: 25. 4. 96

DE 44 36 035 A 1

71 Anmelder:
Ubert Gastrotechnik GmbH, 46348 Raesfeld, DE

74 Vertreter:
Cohausz, W., Dipl.-Ing.; Cohausz, H., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte; Hase, S., Dr.jur., Rechtsanw., 40237
Düsseldorf; Hennig, W., Dipl.-Ing. Pet.-Ing., 12489
Berlin; Lenzing, A., Dipl.-Phys. Dr.rer.net.,
Pet.-Anwälte, 40237 Düsseldorf

72 Erfinder:
Ubert, Herold, 46348 Raesfeld, DE; Barthel, Joechim,
48734 Reken, DE

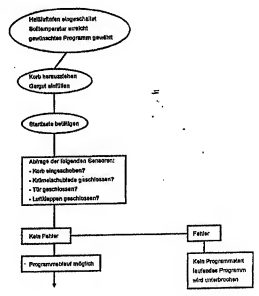
52 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 35 18 239 C2
DE 38 39 097 A1
DE 28 21 927 A1
DE-GM 72 47 152
DE-GM 19 76 759
DE-GM 18 80 419
DE-GM 17 47 795
GB 20 05 524 A

Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie,
Verlag Chemie, Weinheim/Bergstr., 1974,
4.Aufl., S.721-S.723;
N.N.: Die vielseltigen Kisten, in: der küchenple- ner,
5/1985, S.K5-K8;

54 Verfahren für die Zubereitung von Lebensmitteln in einem Heißluftofen

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren für die Zubereitung von Lebensmitteln wie z. B. Pommes Frites in einem Heißluftofen mit einer Dampfphase und einer Rösthase, mit folgenden Schritten:
Aufheizen eines Garraums auf eine Solltemperatur, Einfüllen des Garguts in einen im Garraum drehbaren Korb, Einschalten eines Korbrotationsantriebs, Einschalten eines Heißluftgebläses, Erneutes Aufheizen des Garraums, Garen des Gargutes in dem Garraum, wobei der in dem Gargut enthaltene Wasseranteil zum Teil in den Garraum gelangt und eine Atmosphäre mit erhöhter Feuchte entsteht (Dampfphase), Austausch der Atmosphäre gegen relativ trockenere Luft (Rösthase), Abschalten von Heizung, Gebläse und Korbrotationsantrieb, wobei zusätzlich folgender Schritt vorgesehen ist: Aufheizen des Garraums während der Dampfphase auf eine höhere Temperatur als die Solltemperatur.



DE 44 36 035 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren für die Zubereitung von Lebensmitteln, wie z. B. Pommes Frites in einem Heißluftofen mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Ein derartiges Verfahren ist beispielsweise aus der Patentanmeldung PCT/SE 93/00204 bekannt.

Bei den bekannten Verfahren wird der Innenraum eines Heißluftofens auf eine Solltemperatur aufgeheizt. In einen in den Innenraum einschließbaren Drahtkorb wird sodann das zuzubereitende Lebensmittel gegeben, beispielsweise tiefgekühlte Pommes Frites, und in den Innenraum verbracht.

Der Innenraum kühlt sich sodann aufgrund der niedrigen Temperatur und der hohen Wärmekapazität des tiefgekühlten Lebensmittels ab. Deshalb wird die Ofenheizung eingeschaltet und mit einem Heißluftgebläse ein Luftstrom innerhalb des Ofens erzeugt. Der in Rotation versetzte Drahtkorb mit dem darin befindlichen Lebensmittel wird dem Heißluftstrom durchgesetzt, und das Lebensmittel wird so erwärmt. Mit dem Erreichen der eingestellten Solltemperatur, die bei Pommes Frites üblicherweise 230° Celsius beträgt, beginnt die Regelung der Ofenheizung, die Temperatur konstant zu halten. Außerdem beginnt bei dieser Temperatur die sogenannte Dampfphase, in der das Lebensmittel in der Ofenatmosphäre gegart wird. Die aus dem Lebensmittel entweichende Feuchtigkeit verbleibt im Innenraum des Ofens und erzeugt auf diese Weise eine feuchte, heiße Ofenatmosphäre. In dieser Dampfphase wird das eingeführte Lebensmittel lediglich gegart und nicht gebräunt, weil an der Oberfläche des Lebensmittels bei der hohen Feuchtigkeit kein Röstvorgang einsetzt.

Nach einer bestimmten Zeit in der Dampfphase, die abhängig von der Masse und der Temperatur des eingefüllten Lebensmittels ist und die beispielsweise aus dem Temperaturabfall beim Beginn des Prozesses berechnet werden kann, wird der Innenraum oder Garraum des Ofens über einen Luftkanal belüftet und über einen Abluftkanal entlüftet, so daß die feuchte Atmosphäre entweichen und eine trockene Atmosphäre sich einstellen kann. Bei weiterhin aufrechterhaltener Solltemperatur schließt sich an die vorangegangene Dampfphase eine Rösthase an, in der das zuzubereitende Lebensmittel durch den in trockener Atmosphäre ablaufenden Röstvorgang gebräunt und knusprig gemacht wird. Nach Abschluß der Rösthase ist das Lebensmittel fertig zubereitet, die Ofenheizung wird abgeschaltet und das Lebensmittel kann entnommen werden.

Im Bereich der Gastronomie ist es bei Anwendung des bekannten Verfahrens erwünscht, einen möglichst großen Durchsatz an Lebensmitteln pro eingesetztem Gerät zu erreichen. Zu diesem Zweck werden möglichst kurze Zubereitungszeiten angestrebt.

Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das bekannte Verfahren dahingehend zu verbessern, daß eine kürzere Zubereitungszeit für die Lebensmittel erreicht wird.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst.

Weil der Garraum während der Dampfphase auf eine höhere Temperatur als die Solltemperatur aufgeheizt wird, verläuft der Garvorgang in der Dampfphase schneller, ohne die Qualität des Lebensmittels zu beeinträchtigen. Es tritt nämlich trotz der hohen Temperatur

im Garraum keine Rauchentwicklung auf.

Es ist außerdem vorteilhaft, wenn die Zuluft für den Austausch der Atmosphäre am Ende der Dampfphase auf die Solltemperatur aufgeheizt wird, weil dann ein Temperaturabfall beim Übergang von der Dampfphase in die Rösthase vermieden wird. Die zum Wiederaufheizen des Garraums auf die Solltemperatur für die Rösthase benötigte Zeit wird auf diese Weise eingespart.

Nachdem das Gargut in den Garraum eingefüllt wurde, ist es vorteilhaft, den Zeitraum, der zum Wiederaufheizen der Solltemperatur erforderlich ist, zu erfassen. Dieser Zeitraum ist charakteristisch für die Masse und die Temperatur des eingeführten Lebensmittels, woraus die kürzestmögliche Zeiddauer für die Zubereitung berechnet werden kann.

Wenn die Länge der Dampfphase und/oder der Rösthase in Abhängigkeit von dem ermittelten Zeitraum vorgenommen wird, wird eine mengenunabhängige, gleichmäßige Qualität des Produkts erreicht.

Vorteilhaft ist auch die Ausgabe des zubereiteten Gargutes durch manuelles Herausziehen des Korbs und nachfolgende automatische Drehung des Korbs um 360°. Es ist insbesondere vorteilhaft, wenn die Temperatur während der Dampfphase zwischen 200° und 270°, insbesondere zwischen 240° und 255° und vorzugsweise während des größten Teils der Dampfphase 250° beträgt.

In der Rösthase sollte die Temperatur zwischen 190° und 240°, insbesondere zwischen 220° und 235° Celsius, vorzugsweise während des größten Teils der Rösthase 230° Celsius betragen. Wenn nach dem Ende der Vorbereitungszeit das Gargut nicht unmittelbar dem Ofen entnommen wird, ist es vorteilhaft, wenn das Heizgebläse abgeschaltet ist und in regelmäßigen Abständen der Korb in Rotation versetzt wird.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in der Zeichnung dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1: die Programmschritte eines erfindungsgemäßen Verfahrens gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel bis zum Start des Garprogrammes;

Fig. 2: die an die Verfahrensschritte gemäß Fig. 1 anschließenden Schritte bis zum Ende der Dampfphase;

Fig. 3: die nach dem Ende der Dampfphase folgenden Verfahrensschritte bis zum Entnehmen des zubereiteten Lebensmittels;

Fig. 4: die abschließenden Verfahrensschritte zum Entleeren des Korbes bis zum Programmende, sowie

Fig. 5: den Temperaturverlauf während eines Zubereitungsprozesses.

In den Fig. 1 bis 4 ist der gesamte Programmablauf vom Einschalten des Geräts bis zum Programmende nach der Zubereitung der eingefüllten Lebensmittel in seinen wesentlichen Schritten dargestellt. Beim Beginn des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer bevorzugten Ausführungsform wird zunächst der Heißluftofen eingeschaltet und auf die Solltemperatur aufgeheizt. Vom Bedienpersonal wird in Abhängigkeit von der Art der zuzubereitenden Lebensmittel aus einer zuvor gespeicherten Programmbibliothek das geeignete Programm gewählt.

Nach Erreichen der Solltemperatur wird der Korb für das Gargut aus dem Gerät herausgezogen und das Gargut in den Korb eingefüllt.

Mit Betätigen der Starttaste wird das Garprogramm gestartet, wobei zunächst eine Reihe von Sensoren abgefragt werden. Es wird festgestellt, ob der Korb für das

Gargut vollständig in das Gerät eingeschoben ist; ob die unter dem Gerät befindliche Krümelschuble geschlossen ist; ob die für Wartungsarbeiten erforderliche Tür am Gerät geschlossen ist; und ob die zum Gargum des Gerätes führenden Luftklappen geschlossen sind.

Wenn die abgefragten Sensoren einen Fehler melden, wird kein Programmstart durchgeführt.

Wird kein Fehler gemeldet, so beginnt das gewünschte Programm.

Der Antrieb zur Rotation des Korbes wird eingeschaltet. Die für die Aufrechterhaltung der Temperatur im Gargum vorgesehenen Heizkörper werden eingeschaltet. Das Heißluftgebläse, das die Innenluft des Gargums über die Heizkörper befördert, wird eingeschaltet. Es beginnt eine Aufnahme der Temperaturkurve im Gargum, und die seit dem Programmstart verstrichene Zeit wird registriert.

Beim Einführen einer gewissen Menge kalter oder tiefgefrorener Lebensmittel ist es unvermeidlich, daß die Innentemperatur des Gargums unter die Solltemperatur sinkt. Aus dem zeitlichen Verlauf der Temperaturabsenkung, aus der Minimaltemperatur, die erreicht wird und aus der Zeitdauer bis zum erneuten Erreichen der Solltemperatur kann die Menge des eingeführten Gargutes bestimmt werden.

Beim Erreichen der vorgesehenen Solltemperatur beginnt die sogenannte Dampfphase. Es wird zunächst die für die eingeführte Menge des Gargutes erforderliche Garzeit berechnet, eventuell wird bei großen Mengen ein Verlängerungsfaktor vorgesehen, der sich daraus ergibt, daß die Zirkulation der Heißluft zwischen den einzelnen Teilen des Gargutes mit zunehmender Menge weniger effizient wird.

Eine externe, am Gerät angebrachte Zeitanzeige wird gestartet und zeigt zunächst die noch verbleibende gesamte Zubereitungszeit an. Der Gargum ist bei geschlossenen Zuluft- und Abluftklappen zum Außenraum hin geschlossen, so daß die aus dem Gargut entweichende Feuchtigkeit die Luftfeuchtigkeit im Gargum beträchtlich erhöht. Das Gargut wird in heißem Dampf gegart. Beim Beginn der Dampfphase werden die Heizkörper im Gargum erneut eingeschaltet und die Temperatur wird gegenüber der vorgesehenen Solltemperatur, die während der Wartezeiten des Heißluftofens und während der Röstphase eingehalten werden soll, um ca. 20° angehoben. Wegen der hohen Luftfeuchtigkeit während der Dampfphase ist diese Temperaturerhöhung für das zuzubereitende Lebensmittel unschädlich und verkürzt die Zeitdauer der Dampfphase erheblich. Die Temperaturregelung des Heißluftofens hält während der Dampfphase die Temperatur auf dem erhöhten Niveau.

Wenn die Dampfphase beendet ist, d.h., wenn das Lebensmittel bis in den Kern gegart ist, wird die Temperaturerhöhung auf die eingestellte Solltemperatur, die für die Röstphase vorgesehen ist, zurückgenommen. Die Luftklappen für einen in den Gargum führenden Zuluftkanal sowie für einen Abluftkanal werden geöffnet, und im Zuluftkanal werden Heizregister eingeschaltet, die die Zulufttemperatur bereits auf die Solltemperatur anheben. Die nun beginnende Röstphase wird für die vorberechnete Zeit ablaufen, wobei die Luft des Innenraums ständig durch vorgeheizte Zuluft ersetzt wird und die noch aus den Lebensmitteln aus tretende Feuchtigkeit durch die Abluft aus dem Gargum entfernt wird. Bei der sich nun einstellenden trockenen Atmosphäre wird das Lebensmittel gebräunt, so daß das optisch und sensorisch angestrebte Zubereitungsergebnis erreicht

wird.

Nach Beendigung der Röstphase werden die Heizregister in den Zuluftkanälen sowie die Heizung im Gargum abgeschaltet. Das Heißluftgebläse wird auf eine langsame Drehzahl verlangsamt und die Rotation des Korbes wird in der Stellung angehalten, in der die offene Oberseite des Korbes nach oben weist. Ein Signal ertönt, um dem Bedienpersonal anzuzeigen, daß der Zubereitungs Vorgang abgeschlossen ist und das Gargut entnommen werden kann. Wenn der Korb sofort aus dem Gargum herausgezogen wird, werden die Luftklappen geschlossen, die Heizung des Gargums wird eingeschaltet, und die Temperatur des Gargums wird auf den eingestellten Sollwert gebracht und dort gehalten. Beim Betätigen einer Entleerungstaste durch das Bedienpersonal wird der Korb durch eine einmalige Rotation um 360° entleert, wobei das zubereitete Lebensmittel aus dem Korb herausfällt. Danach ist das Zubereitungsprogramm beendet und das Gerät ist für einen Neustart des Programms bereit. Wenn nach der Beendigung der Röstphase der Korb nicht unmittelbar aus dem Gargum herausgezogen wird, wird in regelmäßigen Abständen, etwa alle 30 Sekunden, der Korb einmal rotiert, so daß die Teile des zubereiteten Lebensmittels nicht miteinander verbacken. Zudem wird in regelmäßigen Abständen das Heißluftgebläse eingeschaltet. Wenn der Korb dann schließlich aus dem Gerät herausgezogen wird, sind die abschließenden Verfahrensschritte zum Entleeren und Bereithalten des Geräts wie bereits beschrieben.

Das insoweit beschriebene Verfahren zum Zubereiten von Lebensmitteln in einem Heißluftofen spart im wesentlichen an Zubereitungszeit, weil in der Dampfphase die Temperatur gegenüber der Solltemperatur in der Röstphase um ca. 20° angehoben wird. Die Temperatur in der Dampfphase beträgt dann etwa 250° Celsius, während in der Röstphase die Temperatur bei ca. 230° Celsius gehalten wird. So verläuft der Garvorgang in der Dampfphase schneller, ohne daß die Qualität des Endprodukts beeinträchtigt würde. Eine so hohe Temperatur in der Röstphase würde dagegen den Geschmack und die Konsistenz des Produkts erheblich verschlechtern.

Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens wird außerdem dadurch die Zubereitungszeit eingespart, daß die Zuluft beim Beginn der Röstphase bereits auf die Solltemperatur vorgeheizt wird, so daß mit Eintritt in die Röstphase kein durch die zugeführte Frischluft verursachter Temperaturfall eintritt.

In Fig. 5 ist der Temperaturverlauf während eines Zubereitungs Vorganges dargestellt. In der Phase A fällt die Temperatur aufgrund des eingebrachten, kalten Lebensmittels, steigt dann an und erreicht schließlich die Solltemperatur. Die Länge der Phase A ist für die Menge des eingefüllten Lebensmittels kennzeichnend.

Phase B und Phase C kennzeichnen die Dampf- bzw. die Röstphase, wie im vorhergehenden Text beschrieben.

Patentsprüche

- Verfahren für die Zubereitung von Lebensmitteln wie z. B. Pommes Frites in einem Heißluftofen mit einer Dampfphase und einer Röstphase, mit folgenden Schritten:
Aufheizen eines Gargums auf eine Solltemperatur, Einfüllen des Garguts in einen in dem Gargum

drehbaren Korb,
 Einschalten eines Korbrotationsantriebs,
 Einschalten eines Heißluftgebläses,
 Erneutes Aufheizen des Garraums,
 Garen des Garguts in dem Garraum, wobei der in 5
 dem Gargut enthaltene Wasseranteil zum Teil in
 den Garraum gelangt und eine Atmosphäre mit
 erhöhter Feuchtigkeit entsteht (Dampfphase).
 Austauschen der Atmosphäre gegen relativ trockene 10
 Luft (Röstphase),
 Abschalten des Korbrotationsantriebs,
 dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich folgender
 Schritt vorgesehen ist:
 Aufheizen des Garraums während der Dampfphase 15
 auf eine höhere Temperatur als die Solltemperatur.
 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich folgender Schritt vorgesehen 20
 ist: Aufheizen der Zuluft für den Austausch der
 Atmosphäre auf die Solltemperatur.
 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich folgender Schritt vorgesehen 25
 ist: Erfassung des Zeitraums, der zum Wieder-
 erreichen der Solltemperatur erforderlich ist, nach-
 dem das Gargut in den Garraum eingeführt wurde.
 4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich folgender Schritt vorgesehen 30
 ist: Steuerung der Länge der Dampfphase und/
 oder der Röstphase in Abhängigkeit von dem er-
 mittelten Zeitraum.
 5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich folgender Schritt vorgesehen 35
 ist: Ausgabe des zubereiteten Garguts durch
 manuelles Herausziehen des Korbs und nachfol-
 gende automatische Drehung des Korbs um 360°.
 6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur während der Dampf- 40
 phase zwischen 200°C und 270°C beträgt.
 7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur während der Dampf- 45
 phase zwischen 240°C und 255°C beträgt.
 8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur während des größten 50
 Teils der Dampfphase 250°C beträgt.
 9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur während der 55
 Röstphase zwischen 190°C und 240°C beträgt.
 10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur während der 60
 Röstphase zwischen 220°C und 235°C beträgt.
 11. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur während des größten 65
 Teils der Röstphase 230°C beträgt.
 12. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich folgender Schritt vorgesehen 70
 ist: Rotation des Korbs mit dem zubereiteten
 Gargut in regelmäßigen Intervallen, sofern das
 Gargut nicht unmittelbar entnommen wurde.
 13. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, 75
 dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich fol-
 gender Schritt vorgesehen ist: Abfragen einer Ein-
 gabevorrichtung für eine Veränderung der Prozeß-
 parameter und Veränderung bestimmter Parame-
 ter in Abhängigkeit von dem Abfrageergebnis.
 14. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, 80
 dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich fol-
 gender Schritt vorgesehen ist: Abschalten der Hei-
 zung nach der Röstphase.

 Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

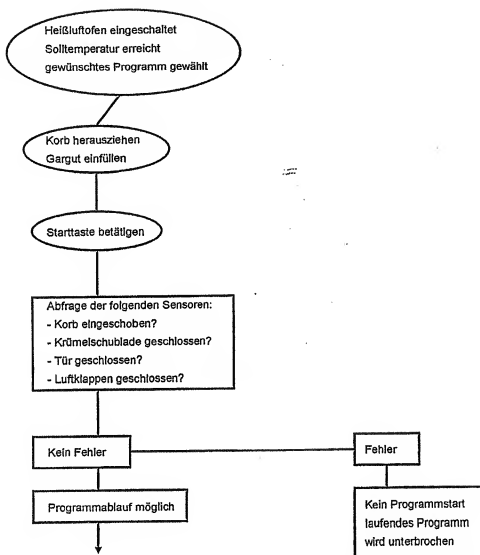


Fig. 1

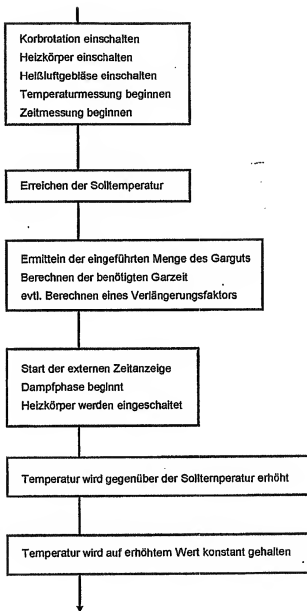


Fig. 2

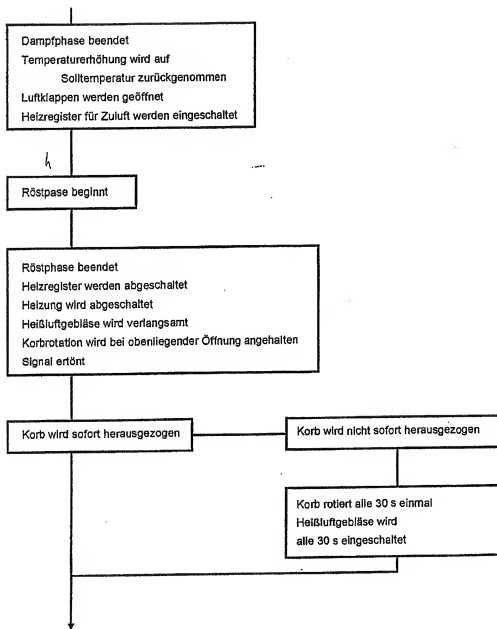


Fig. 3

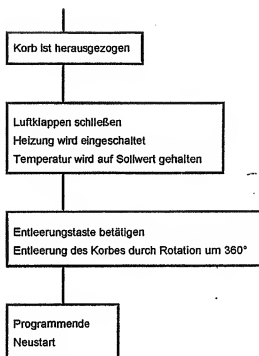


Fig. 4

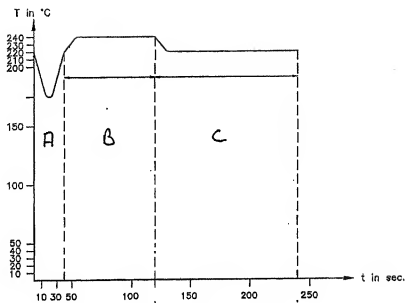


Fig. 5